

⑫ 公開特許公報(A)

平1-178171

⑨ Int. Cl.⁴
G 11 B 20/10識別記号
3 4 1庁内整理番号
Z-6733-5D

⑬ 公開 平成1年(1989)7月14日

審査請求 未請求 請求項の数 21 (全 8頁)

⑭ 発明の名称 デジタル信号伝送装置

⑮ 特 願 昭63-1218

⑯ 出 願 昭63(1988)1月8日

⑰ 発 明 者 尼 田 信 孝 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所家電研究所内

⑰ 発 明 者 荒 井 孝 雄 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所家電研究所内

⑰ 発 明 者 竹 内 敏 文 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所家電研究所内

⑰ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

⑰ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外1名

明 細 書

1 発明の名称

デジタル信号伝送装置

2 特許請求の範囲

- 1 バースト状に時間軸圧縮されたデジタル信号をオフセット4相PSK変調して伝送するシステムにおいて、 2^n (n は2以上の整数)シンボル毎に符号が反転する第1のパターン信号を発生する手段と、2シンボル毎に符号が反転する第2のパターン信号を発生する手段を設け、該バースト信号に先行して該第1のパターン信号及び該第2のパターン信号を伝送することを特徴とするデジタル信号伝送装置。
- 2 前記第1のパターン信号伝送時間を前記第2のパターン信号伝送時間より長く割当てたことを特徴とする請求項1記載のデジタル信号伝送装置。
- 3 バースト状に時間軸圧縮されたデジタル信号をオフセット4相差動PSK変調して伝送するシステムにおいて、 2×2^n (n は2以上の

整数)ビットの繰り返しパターンで、その中の連続する2ビットが'1'でその他が全て'0'なる第1のパターン信号を発生する手段と、2ビット毎に符号が反転して繰り返す第2のパターン信号を発生する手段を設け、該バースト信号に先行して該第1のパターン信号及び該第2のパターン信号を伝送することを特徴とするデジタル信号伝送装置。

- 4 前記第1のパターン信号伝送時間を前記第2のパターン信号伝送時間より長く割当てたことを特徴とする請求項3記載のデジタル信号伝送装置。

- 5 デジタル信号をオフセット4相差動PSK変調し、回転ヘッドを用いて磁気テープに記録再生するシステムにおいて、該デジタル信号をバースト状に時間軸圧縮する手段と、 2×2^n (n は2以上の整数)ビットの繰り返しで、その中の連続する2ビットが'1'、その他が全て'0'なる第1のパターン信号を発生する手段と、2ビット毎に符号が反転する第2のパターン信

号を発生する手段を設け、該時間軸圧縮されたバースト状のデジタル信号に先行して該第1のパターン信号及び該第2のパターン信号を記録することを特徴とするデジタル信号伝送装置。

4. 前記第1のパターン信号記録時間を前記第2のパターン信号記録時間より長く割当てたことを特徴とする請求項5記載のデジタル信号伝送装置。
7. 前記時間軸圧縮されたバースト状のデジタル信号の後にも前記第1のパターン信号を記録することを特徴とする請求項6記載のデジタル信号伝送装置。
8. 前記時間軸圧縮されたバースト状のデジタル信号の後にも前記第2のパターン信号、前記第1のパターン信号の順序で記録することを特徴とする請求項5記載のデジタル信号伝送装置。
9. 前記第1のパターン信号記録時間を前記第2のパターン信号記録時間より長く割当てたこと

伝送装置。

12. 前記時間軸圧縮されたバースト状のデジタル信号の後にも前記第1のパターン信号を記録することを特徴とする請求項11記載のデジタル信号伝送装置。
13. 前記時間軸圧縮されたバースト状のデジタル信号の後にも前記第2のパターン信号、前記第1のパターン信号の順序で記録することを特徴とする請求項10記載のデジタル信号伝送装置。
14. 前記第1のパターン信号記録時間を前記第2のパターン信号記録時間より長く割当てたことを特徴とする請求項13記載のデジタル信号伝送装置。
15. デジタル信号をオフセット4相差動PSK変調し、ビデオ信号及びFM変調された音声信号と、それぞれアジマス角の異なる専用の回転ヘッドを用いて磁気テープに多重記録し、再生するビデオ・テープ・レコーダ・システムにおいて、該デジタル信号を該ビデオ信号のフ

を特徴とする請求項8記載のデジタル信号伝送装置。

10. デジタル信号をオフセット4相差動PSK変調し、それぞれアジマス角の異なる専用の回転ヘッドを用いて磁気テープにビデオ信号と多重記録するビデオ・テープ・レコーダ・システムにおいて、該デジタル信号を該ビデオ信号のフィールド周期に同期してバースト状に時間軸圧縮する手段と、 2×2^n (n は2以上の整数)ビットの繰り返しパターンで、その中の連続する2ビットが'1'、その他が全て'0'なる第1のパターン信号を発生する手段と、2ビット毎に符号が反転する第2のパターン信号を発生する手段を設け、該時間軸圧縮されたデジタル信号に先行して該第1のパターン信号及び該第2のパターン信号を記録することを特徴とするデジタル信号伝送装置。
 11. 前記第1のパターン信号記録時間を前記第2のパターン信号記録時間より長く割当てたことを特徴とする請求項10記載のデジタル信号
- ールド周期に同期してバースト状に時間軸圧縮する手段と、 2×2^n (n は2以上の整数)ビットの繰り返しパターンで、その中の連続する2ビットが'1'、その他が全て'0'なる第1のパターン信号を発生する手段と、2ビット毎に符号が反転する第2のパターン信号を発生する手段を設け、該時間軸圧縮されたバースト状のデジタル信号に先行して該第1のパターン信号及び該第2のパターン信号を記録することを特徴とするデジタル信号伝送装置。
14. 前記第1のパターン信号記録時間を前記第2のパターン信号記録時間より長く割当てたことを特徴とする請求項15記載のデジタル信号伝送装置。
 17. 前記時間軸圧縮されたバースト状のデジタル信号の後にも前記第1のパターン信号を記録することを特徴とする請求項16記載のデジタル信号伝送装置。
 18. 前記デジタル信号としてデジタル化された音声信号を記録することを特徴とする請求項

17 記載のデジタル信号伝送装置。

18 前記時間軸圧縮されたバースト状のデジタル信号の後にも前記第2のパターン信号、前記第1のパターン信号の順序で記録することを特徴とする請求項16記載のデジタル信号伝送装置。

20 前記第1のパターン信号記録時間を前記第2のパターン信号記録時間より長く割当てたことを特徴とする請求項19記載のデジタル信号伝送装置。

21 前記デジタル信号としてデジタル化された音声信号を記録することを特徴とする請求項20記載のデジタル信号伝送装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明はバースト状に時間軸圧縮されたデジタル信号の伝送システムに係り、特にこのバースト信号をオフセット4相PSK方式を用いて伝送するのに好適なデジタル信号伝送方法及びその装置に関する。

クロック再生用パターンの期間に比べて短か過ぎる。このためキャリアの位相同期が不十分となる恐れがある。

(3) 上記キャリア再生用パターン(全て'1'のパターン)ではこの期間クロック再生ができない。後に続くクロック再生用アンブル期間が十分長ければ問題はないが、これが短い場合クロックの位相同期が不十分となる恐れがある。

本発明の目的は、上記従来技術の欠点をなくし、オフセット4相PSK変復調方式を用いてバースト状のデジタル信号を伝送するシステムにおいて、確実な同期復調が可能となるデジタル信号伝送方法及びその装置を提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

上記目的は、オフセット4相PSK方式に適したプリアンブルパターンをバーストデータの前に挿入することにより達成される。すなわち、キャリア再生用パターンとして 2^n (n は2以上の整数)シンボル毎に符号が反転する繰り返しパターンを、クロック再生用として2シンボル毎に符号

〔従来技術〕

従来、この種の方法としては、宮憲一監修「改訂 衛星通信技術」,(社)電子情報通信学会発行(1985年2月)の221ページ、図7.14に記載されているように、バースト信号の前に同期復調のための基準キャリア及びクロック再生用プリアンブル信号を付加する方法が採られている。そしてキャリア再生用プリアンブル信号は全て'1'の固定パターン、クロック再生用としては'0'と'1'が交互に繰り返す固定パターンを用いている。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかし、上記従来技術は変調方式として4相PSK方式を前記としており、オフセット4相PSK方式に適用するには以下の問題がある。

(1) 上記クロック再生用パターン('0'と'1'の繰り返しパターン)ではこの期間キャリア再生ができない。キャリア再生ができないとクロック再生もできないからプリアンブルの意味を成さない。

(2) キャリア再生用パターンの期間がクロッ

クが反転する繰り返しパターンを挿入し、かつキャリア再生用パターンの伝送時間を少なくともクロック再生用パターンの伝送時間より長くすることである。

〔作用〕

復調器側ではまず 2^n (n は2以上の整数)シンボル毎に符号が反転するキャリア再生用パターンが受信され、同期検波のための基準キャリアの同期引込みが行われる。このとき適当な間隔で符号が反転するため再生クロックの引込みも同時に進行する。そしてこのパターンの期間を十分長くすることによりキャリア再生の位相同期が確立される。次に2シンボル毎に符号が反転するクロック再生用パターンが受信され、再生クロックの同期引込みが行われる。このとき、先行して受信したキャリア再生用パターンの期間から同期引込みが行われているため、短時間で同期が確立する。またこのクロック再生パターンではキャリア再生もできるため、先に確立していた再生キャリアの同期状態は維持される。従って続いて受信したパー

スト信号の同期復調が確実に行われる。

〔実施例〕

以下、本発明の一実施例を第1図により説明する。第1図において、入力端子1に入力されたデジタル信号Sigは時間軸圧縮回路10によりバースト信号に変換される。クロック再生用パターン発生器20は上記バースト信号にビット同期し、2シンボル(1シンボルは2ビット)毎に符号が反転するパターンBを発生し、キャリア再生用パターン発生器30は 2^n (n は2以上の整数)シンボル毎に符号が反転するパターンAを発生する。切換回路40はこれら3つの信号をパターンA、パターンB、バースト信号の順に選択してオフセット4相PSK(以下、O-QPSKと略す)変調器50に入力する。O-QPSK変調器50では、入力された信号Dataをまず直列-並列変換器51により2系統の並列データPoh及びQohに変換する。このとき2つの並列データPohとQohの符号変化点は $1/2$ シンボル周期(1ビット周期に等しい)ずれていることは言うまでもない。次にこれ

らの並列データPoh及びQohはそれぞれ低域フィルタ53, 54により帯域制限され、平衡変調器57, 58に入力される。平衡変調器57の他方の入力端にはキャリア発生器55からのキャリア信号が入力され、平衡変調器58の他方の入力端にはキャリア発生器55からのキャリア信号を90度移相器56により90度移相させたキャリア信号が入力される。そして平衡変調された2つの信号は加算器59により合成され、O-QPSK変調波として出力端子2を通して出力される。

第2図は第1図に示した実施例の各部波形を示す図である。同図において、(a)と(b)は入力された信号Sigがバースト信号に変換され、その先頭部にキャリア再生用パターンAとクロック再生用パターンBがプリアンプル信号として付加される過程を示している。ここで本発明の第1の特徴はキャリア再生用パターンAの期間 T_A がクロック再生用パターンBの期間 T_B に比べて長くする、すなわち $T_A > T_B$ とする点にある。これにより復調側におけるキャリア再生の位相同期がより確実

となる。反面、クロック同期引込用時間は短くなるが、一般にクロック同期に要する時間はキャリア同期に要する時に比べて短く、さらに次に述べるようにキャリア再生用パターンでもクロック同期がかかるようにしているため問題はない。

(c)はキャリア再生用パターンAの並列データPoh及びQohに変換後の波形を示している。 T はこれら並列データの周期すなわちシンボル周期である。このようにキャリア同期引込用としてPoh, Qohとも $4T$ 以上の周期で符号が反転するパターンを付加する点が本発明の第2の特徴である。これによりキャリアだけでなくクロックの同期引込みが可能となり、先に述べた T_B の期間短縮が可能となる。ここで、符号反転周期を $4T, 8T, 16T, \dots$ と2のべき乗にしているのはパターン発生器20の構成を簡略化できるためである。

(d)はクロック再生用パターンBの並列データPoh及びQohに変換後の波形を示し、Poh, Qohとも $2T$ 周期で符号が反転するパターンとなっている。これが本発明の第3の特徴である。一般に

クロックの同期引込み用としては $1T$ 周期で符号が反転するパターンが最良であることが知られている。しかしこのパターンだとO-QPSKシステムではキャリアの同期ができない問題がある。従ってキャリアの同期が可能でかつクロックの同期引込みに最良なパターンはこの $2T$ 周期で反転するパターンである。この $2T$ 周期はキャリアの同期引込み用としては不十分であるが、同期保持用としては十分である。そしてキャリアの同期引込みは先に述べた $4T$ 以上で反転するパターンにより行われるため問題はない。

ところで、(c)及び(d)ではキャリア再生用及びクロック再生用パターンを並列データに変換後のパターンで示したが、パターン発生器30及び20の出力パターンもこれらと同様になることは言うまでもない。ただしこの出力ではバースト信号のビット周期 T_0 ($=T/2$)に同期しているため、キャリア再生用パターンとしては $4T_0$ ($=2T$)毎に符号が反転し、クロック再生用パターンでは $8T_0$ ($=4T$)以上の周期で反転すること

になる。

また、第1図の実施例では直列-並列変換回路51を切換回路40の後に配置したが、これを逆転して配置しても良い。これに対応してパターン発生器20及び30の出力はそれぞれ並列データ P_{oh} 及び Q_{oh} 用に2系統出力させる必要があるが、 P_{oh} と Q_{oh} は $T/2$ だけずれた同一パターンで良いから回路構成が複雑化することはない。むしろ、時間軸圧縮回路10では例えば4ビットや8ビットの並列データで処理されるため、これを直列データに変換し、また2ビットの並列データに戻すよりは直接2ビットに変換する方が総合的にみて構成が簡略化できる可能性がある。

以上述べたように、本実施例ではO-QPSK変調方式を用いてバースト信号を送信する場合においても確実な同期復調が可能となる。

第3図は本発明の他の実施例を示すブロック図であり、バースト信号をオフセット4相差動PSK(以下、O-QDPSKと略す)方式を用いて伝送するのに好適な実施例である。同図において

形はパターン発生器20の出力波形を示している。 P_{oh} 、 Q_{oh} の波形は第2図の(d)に示した波形と同一である。

復調側における差動復号は同期復調した後に行われるため、キャリア再生及びクロック再生の同期引込みは上記データをもとに行なわれる。従って、本実施例においてもこの同期復調に関しては第1図の実施例と全く同一の効果がある。

また、本実施例においても第1図の実施例と同様、切換回路40と直列-並列変換回路51の配置を逆転しても良い。このときEOR回路61、62遅延回路63、64も切換回路40の前段に配置するのが良い。

このように本実施例ではO-QDPSK方式を用いた場合においても同期復調が確実に行える効果がある。

第5図は本発明の他の実施例を示すブロック図である。本実施例はデジタル信号をO-QDPSK変調し、回転ヘッドを用いて磁気テープに記録するのに好適なものである。同図において、70

60はそのO-QDPSK変調回路を示す。一般に、PSK方式では復調時における再生キャリア位相のあいまいさを解消するために差動化方式が用いられる。EOR回路61と1Tの遅延回路63及びEOR回路62と1Tの遅延回路64で構成される差動符号器はこのためのものである。その他第1図と同一符号のものは同一物を示す。

第4図に本実施例の動作波形を示す。同図において、(a)はプリアンプル信号が付加された後のバースト信号Dataを示す。基本的には第2図(b)に示したものと同一である。ただし、O-QDPSK方式に対応して、キャリア再生用パターン及びクロック再生用のパターンが若干異なる。第4図の(b)及び(c)はこれを示したものである。(b)はキャリア再生用パターンであり、Dataの波形はすなわちパターン発生器30の出力波形を示している。この信号を直列-並列変換及び差動符号化した後の並列データ P_{oh} 、 Q_{oh} の波形は第2図の(e)に示した波形と同一である。同様に、第4図(c)はクロック再生用パターンであり、Dataの波

はその磁気記録再生装置であり、磁気ヘッド71及び72は回転シリンダー73に180度対向して取付けられている。磁気テープ74はその回転シリンダー73に対してある傾きをもって巻き付けられている。従ってこのような回転ヘッド形磁気記録再生装置70においては、磁気ヘッド71及び72は磁気テープ74上を斜め方向に走査することになり、記録信号が磁気テープ74の両端で不連続となる。そこで本実施例では入力されたデジタル信号Sigをシリンダー73の回転に同期させて時間軸圧縮回路10によりバースト信号に変換し、第4図の(b)及び(c)に示したキャリア再生用パターン及びクロック再生用パターンをこのバースト信号の前後に付加している。

第6図及び第7図はこれらの様子を示すトラックパターン図及び動作波形図である。第6図のトラックパターンにおいて、バースト信号の先頭部分だけでなく後尾部分にもアンプル信号を付加するのは記録時及び再生時のタイミングや機械的バラツキに対して余裕を取るためである。また、バ

ースト信号の後尾部分のアンプル信号において、キャリア同期引込み用パターンとクロック同期引込み用パターンの順序が逆転しているのは、上記バラッキがあっても各トラックの先頭には必ずキャリア再生用パターンが来るようにするためである。この意味で、後尾部分のアンプル信号としては全てキャリア再生用パターンにしても良い。そして第7図(○)に示すDataの波形において、φは磁気テープ74のシリンダー73への巻き付け角に対応している。

このように本実施例によれば、デジタル信号をO-QDP SK変調し、回転ヘッドを用いて磁気テープに記録する場合においても再生時の同期復調が確実に行える効果がある。

第8図は本発明の他の実施例を示すブロック図である。本実施例はビデオ・テープ・レコーダ(以下、VTRと略す)において、デジタル化した音声(以下、PCM音声と称す)信号をO-QDP SK変調し、ビデオ信号と多重記録する場合に好適なものである。第8図において、入力端子

す図であり、(a)はビデオ信号、(b)はPCM音声信号、(c)はHiFi音声信号の周波数配置である。

第10図はこの多重記録の原理を示す図である。まず、第9図の(○)に示すように周波数の最も低いHiFi音声信号を記録する。このとき記録波長が長い磁性層の深層部まで記録される。次に第9図の(b)に示すようにHiFi音声信号よりは周波数の高いPCM音声信号を記録する。このときPCM音声信号の記録波長はHiFi音声信号よりは短いため、磁性層の最表層部までは磁化されず、HiFi音声信号の表層部を消去する形で記録される。最後に第9図の(a)に示すように周波数の最も高いビデオ信号を記録する。このとき、ビデオ信号の記録波長はさらに短いため、PCM音声信号の表層部のみを消去する形で記録される。そして前もってこれらの信号を記録する専用ヘッドのアジマス角を異ならせておくことにより、層別に記録されたそれぞれの信号はアジマス損失を利用して分離再生できる。

5から入力されたビデオの輝度信号はFM変調器110によりFM変調され、入力端子6から入力された色信号は周波数変換器120によりその色副搬送波が低域周波数帯に変換される。そしてこれらの信号を加算器130により加算し、磁気ヘッド101及び102を用いて磁気テープ74に記録される。一方、入力端子3及び4より入力されたステレオ音声信号はAD変調器80によりデジタル信号に変換され、デジタル信号処理回路90により同期信号、誤り訂正符号の付加やインターリーブ、スクランブル等の処理が施される。そして時間軸圧縮し、プリアンブル及びポストアンブル信号を付加し、O-QDP SK変調して磁気ヘッド71及び72により記録する点は第5図に示した実施例と同様である。さらに、入力端子7及び8より入力されたステレオ音声(以下、HiFi音声と称す)信号はそれぞれFM変調器140及び150によりFM変調され、加算器160で加算されて磁気ヘッド103及び104により記録される。

第9図はこのときの記録周波数配置の一例を示

第11図はPCM音声信号の動作波形を示す図である。同図において、(a)はビデオのフィールドタイミングを示す波形であり、シリンダー73はこのタイミングを基準にして回転する。(b)はデジタル信号処理回路90の出力信号Sigを示し、この信号は時間軸圧縮回路10で上記(a)のタイミングに従ってバースト信号に変換される。(c)は上記バースト信号にプリアンブル信号及びポストアンブル信号を付加した後の信号Dataを示す。ここではポストアンブル信号としてキャリア再生用パターンのみを付加しているが、第7図の(○)に示したようにクロック再生用パターンとキャリア再生用パターンの両者を付加しても良いことは言うまでもない。

このように本実施例においては、ビデオ信号にPCM音声信号をさらにO-QDP SK変調して多重記録する場合においても、再生時におけるPCM音声信号の同期復調が確実に行える効果がある。

〔発明の効果〕

以上述べたように、本発明によれば、時間軸圧縮されたバースト状のデジタル信号をO-QPSKあるいはO-QDPSSK方式を用いて伝送又は記録するシステムにおいても、受信又は再生時の同期復調が確実に行える効果がある。

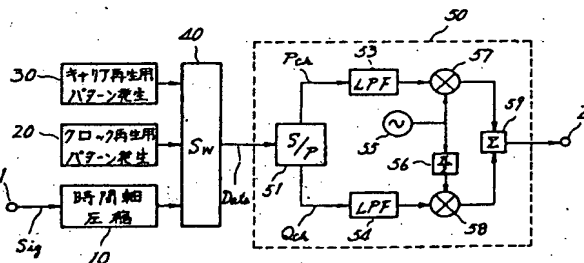
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示すブロック図、第2図は第1図に示した実施例の動作を示す波形図、第3図は本発明の他の実施例を示すブロック図、第4図は第3図に示した実施例の動作の動作を示す波形図、第5図は本発明の他の実施例を示すブロック図、第6図は第5図に示した実施例のトラックパターンを示すパターン図、第7図は第5図に示した実施例の動作を示す波形図、第8図は本発明の他の実施例を示すブロック図、第9図は第8図に示した実施例の周波数配置を示す図、第10図は層別記録方式の原理図、第11図は第8図に示した実施例の動作を示す波形図である。

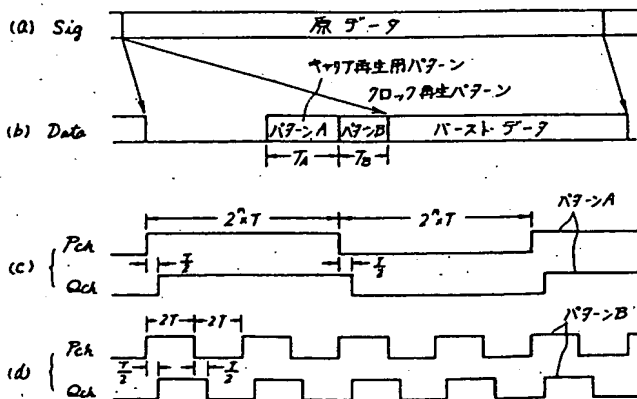
10…時間軸圧縮回路、20…クロック再生用パターン発生器、30…キャリア再生用パターン発生器、40…切替回路、50…オフセット4相PSK変調器、60…オフセット4相差動PSK変調器、70…回転ヘッド形磁気記録再生装置、80…A/D変換器、90…デジタル信号処理回路、100…回転ヘッド形磁気記録再生装置。

代理人弁理士 小川 勝 男

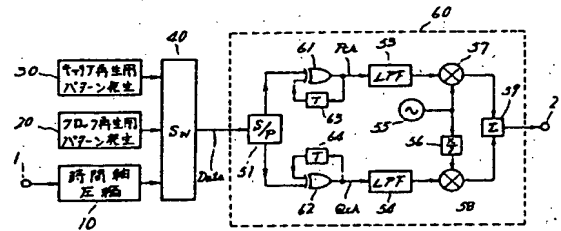
第1図



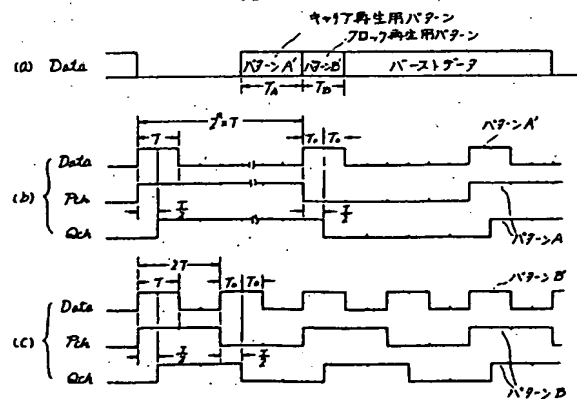
第2図

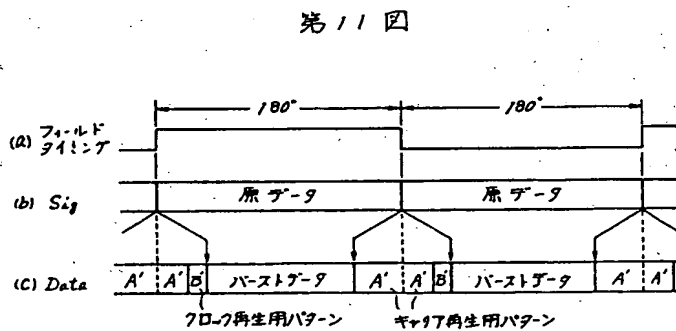
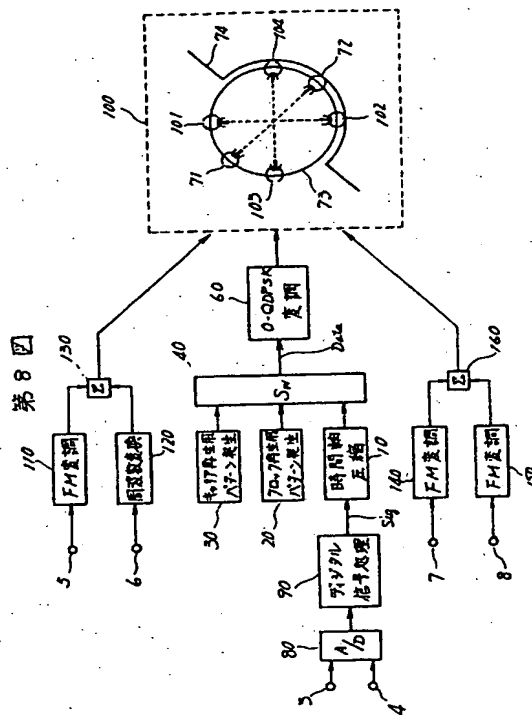
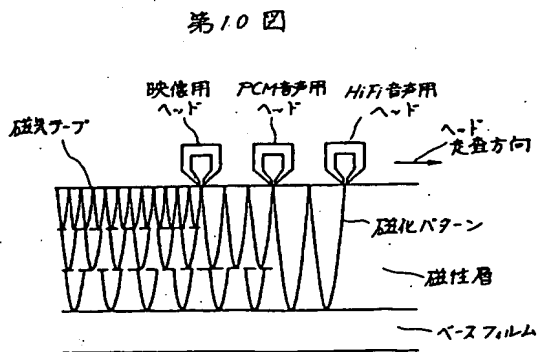
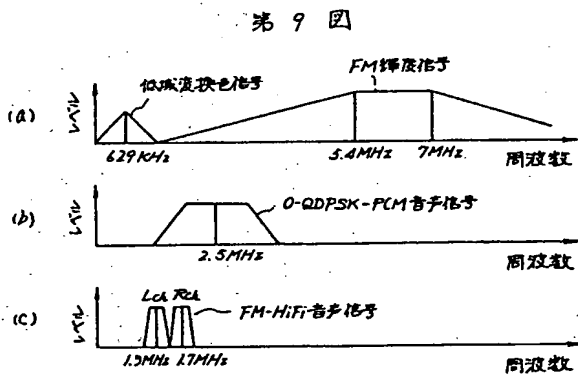
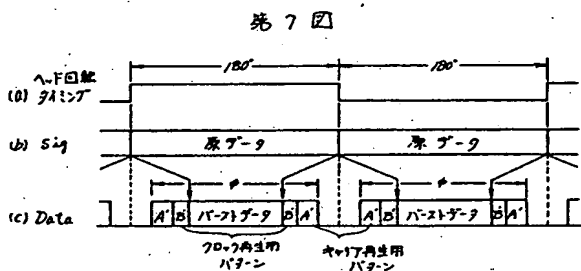
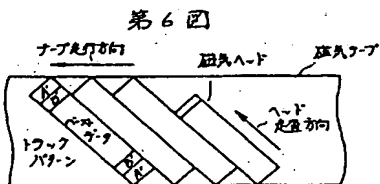
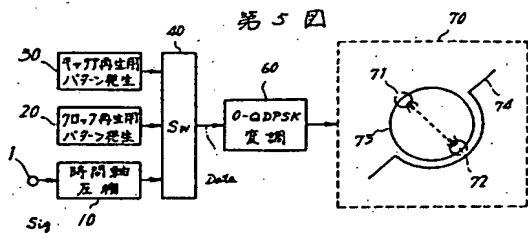


第3図



第4図





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.